

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-088427

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl. C22C 9/02
C22C 9/04

(21)Application number : 2000-279131 (71)Applicant : KITZ CORP

(22)Date of filing : 14.09.2000 (72)Inventor : KUROSE KAZUTO
HORIGOME AKIHIKO

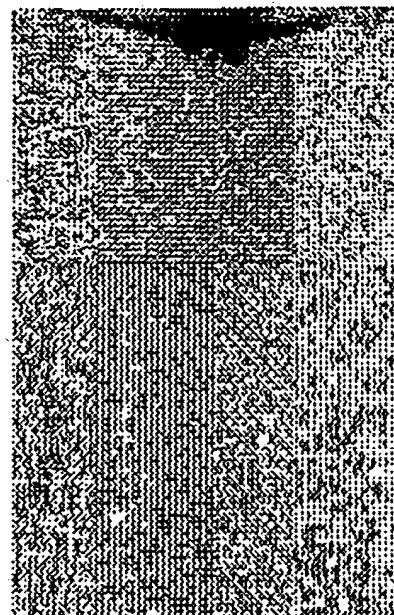
(54) BRONZE ALLOY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To refine crystals in a leadless bronze material and to improve its mechanical strength, elongation and machinability.

SOLUTION: In this bronze alloy, by weight, 0.005 to 0.1% P and 0.005 to 0.2% B are added to a bronze alloy material to refine crystals 2a and 2b, so that its mechanical properties are improved, and stable machinability is obtained.

(B, 図面を添付)



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Best Available Copy

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-88427
(P2002-88427A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-ト*(参考) |
|---------------------------|------|---------|------------|
| C 2 2 C | 9/02 | C 2 2 C | 9/02 |
| | 9/04 | | 9/04 |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-279131(P2000-279131)

(22) 出願日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(71) 出願人 390002381

株式会社キッツ

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目10番1

(72) 発明者 黒瀬 一人

山梨県北巨摩郡長坂町長坂上条2040番地

株式会社キッツ長坂工場内

(72) 発明者 堀込 昭彦

山梨県北巨摩郡長坂町長坂上条2040番地

株式会社キッツ長坂工場内

(74) 代理人 100081293

弁理士 小林 哲男

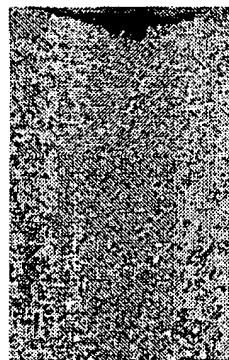
(54) 【発明の名称】 青銅合金

(57) 【要約】

【課題】 鉛レスの青銅材料において、結晶を微細化し、機械的強度、伸び並びに切削性を向上させること。

【解決手段】 青銅合金材料に、重量比で、P 0.005~0.1%, B 0.005~0.2%を添加することにより、結晶2a, 2bを微細化し、機械的性質の向上及び安定した切削性を得るようにした青銅合金である。

(B, P 両方添加)



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 青銅合金材料に、重量比で、P0.005～0.1%、B0.005～0.2%を添加することにより、結晶を微細化し、機械的性質の向上及び安定した切削性を得るようにしたことを特徴とする青銅合金。

【請求項2】 請求項1におけるPとBの添加成分は、重量比で、P0.01～0.03%、B0.01～0.03%である青銅合金。

【請求項3】 重量比で、Sn4～6%、Zn4～6%、Bi1.5～2.5%、Se0.8～1.2%、P0.005～0.1%、B0.005～0.2%、残部がCuより成ることを特徴とする青銅合金。

【請求項4】 請求項3におけるPとBの添加成分は、重量比で、P0.01～0.03%、B0.01～0.03%である青銅合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、青銅合金に関するものであり、特に、本発明は、機械的強度、伸び並びに切削性に優れ、例えばバルブ等の水道用配管器材に適する青銅合金に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、青銅鑄物(CAC406)は、鑄造性、耐食性、被削性、耐圧性に優れ、しかも、溶融時の湯流れが良好であるため、ある程度の複雑な形状の鑄造に適している。従って、この青銅鑄物は、一般に、バルブ、コック、継手等の水道用配管器材などにも多く用いられている。

【0003】ところが、昨今、青銅中に含まれる鉛が人体に悪影響を及ぼすとして大きな社会問題となっており、世界的にも鉛の水道水中への浸出量が厳しく規制されつつある。そこで、このような状況に基づいて、新たに有用な鉛レス銅合金の開発が急務となり、そのなかでBi系、Bi-Se系、Bi-Sb系等の各種の材料が開発されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまで開発されている鉛レス銅合金材料を比較検討すると、通常青銅合金(CAC406)と同等の機械的性質や切削性を得るには至っていないのが実状である。

【0005】これらの問題を解決するため、本発明者等が鋭意検討したところ、結晶の微細化技術に着目した。この結晶の微細化技術について、一般に母材の凝固温度範囲を広げる元素を微量に添加すると、結晶が微細化することは知られている。この場合、一般には、銅合金に対しては、Zr、B、Ti等の元素の添加が有効とされており、Cu及び黄銅系合金においては広く実用化もなされている。これに対し、青銅系の合金においては、上記いずれの結晶微細化剤を添加しても満足な結晶微細化を達成するに至っていないのが実状である。

【0006】そこで、本発明は、従来の課題点を解決するため、上述した従来の結晶の微細化技術に鑑みて開発に至ったものであり、その青銅系材料、特に、鉛レスの青銅材料において、結晶を微細化することにより、機械的強度、伸び並びに切削性を向上させることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1に係る発明は、青銅合金材料に、重量比で、P0.005～0.1%、B0.005～0.2%を添加することにより、結晶を微細化し、機械的性質の向上及び安定した切削性を得るようにした青銅合金である。この場合、重量比で、P0.01～0.03%、B0.01～0.03%の範囲が好ましい。

【0008】請求項3に係る発明は、重量比で、Sn4～6%、Zn4～6%、Bi1.5～2.5%、Se0.8～1.2%、P0.005～0.1%、B0.005～0.2%、残部がCuより成る青銅合金である。この場合、重量比で、P0.01～0.03%、B0.01～0.03%の範囲が好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】請求項1および2に係る発明において、青銅合金材料に微量添加するBとPの添加意義とその限定理由について説明する。

B(硼素)の添加意義：Bは、鑄造後凝固時において、鑄型から発生する結晶生成サイト数を増大させるために有効である。即ち、図1に示すように、鑄型1中に、B入りのCu合金を鑄込んだ場合、Bの単独添加である程度の結晶微細化が起き、同時に、図1に示すように、鑄型1の鑄壁面1aにおいて発生する柱状晶である結晶2aの幅が非常に小さくなる現象が起きる。このことは、Cu合金に対し、Bが鑄壁面1a上での核生成サイト数を増大させる効果があることを示している。なお、図中3は、溶湯である。

【0010】Bの限定理由：Bが0.005%未満では、結晶生成サイト数の増大効果が低く、0.2%以上では、凝固時の引け傾向の増加により機械的性質の低下が認められる。そこで、その添加範囲を0.005～0.2%とした。その中で、重量比で0.01～0.03%の添加範囲が好ましい。

【0011】次に、Pの添加意義と限定理由について述べる。

P(燐)：図2に示すように、Pは鑄壁面1a上における等軸晶の結晶2bの生成遊離を促進させる働きがある。また、P0.005%未満では、結晶の遊離促進効果が低く、0.1%以上では鑄造性が低下すると共に、結晶の再溶解による粗大化を招く。そこで、その添加範囲を重量比で0.005～0.1%の範囲とした。その中で、0.01～0.03%の添加範囲が好ましい。

【0012】そして、これらのBとPの2つの元素を添

加成分範囲内で適宜に組み合わせることによって、図3に示すように、顕著な結晶2a、2bの微細化を実現することが可能となった。

【0013】請求項3および4に係る発明において、青銅合金材料に微量添加するBとPの添加意義とその限定理由は、請求項1における発明と同一であるので省略する。特に、ここにいう青銅合金材料は、重量比で、Sn 4～6%、Zn 4～6%、Bi 1.5～2.5%、Se 0.8～1.2%、P 0.005～0.1%、B 0.005～0.2%、残部がCuより成るものである。上記のSnは、強度・硬さの増加及び耐摩耗性と耐食性の向上のため4～6重量%とし、Znは、4～6%とすることによって、鑄造性に優れた配管器材用の金具に好適となる。

【0014】上記のBiは、1.5～2.5重量%添加し、このBiは、青銅の主成分であるCu、Sn、Znに殆ど固溶することなく、飲料水として害がなく、被削性と耐焼付性を向上させることができる。また、Seは、0.8～1.2重量%添加し、このSeは、合金中でZn、Cuと金属間化合物を形成し、被削性を向上させる。なお、Pbは、1.2重量%以下含有するが、この場合は、リサイクル材を多用して銅合金を製造する際に、現実的に含有される範囲である。この範囲は、水中

にPbが溶出しても、そのPbの溶出量を極めて低く抑えることができる範囲であって、この場合、従来の青銅合金よりも、被削性と耐焼付性及び耐圧性を向上させることができる。

【0015】また、請求項3および4に係る発明は、青銅合金材料にBを添加しているので、この合金中に含有しているZn、Seが母合金中で酸化減耗しやすい元素であるが、Bの溶湯還元作用により、Zn、Seの減耗を抑制することができる。そのため、Seを多量に含む溶解垢の発生を抑えることができ、また、Se及びZnの減耗を抑えることにより、溶解の歩留まりが向上し、かつコストダウンを図ることができる。

【0016】

【実施例】本発明における青銅合金のうち、BiとSeを含有した青銅合金の試験例を含んだ好ましい実施例を説明する。図4(イ)、(ロ)の実験例に示すような7号珪砂からなる有機C₂O₂鑄型1に、表1に示すような配合でB、Pを添加した青銅合金を1100℃の鑄込み温度で鑄造したときの金属マクロ組織観察結果を図5～図8の写真(×0.8倍)で示す。

【0017】

【表1】

成 分 値 表 (重量%)

| | No. | B,P 添加量 | Cu | Zn | Pb | Se | Bi | Sn | B | P |
|-----|-----|----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 比較例 | 1 | 無添加 | 87.4 | 4.46 | 0.12 | 0.92 | 1.84 | 5.24 | — | — |
| | 2 | B0.03 | 87.2 | 4.52 | 0.09 | 0.94 | 1.90 | 5.21 | 0.032 | — |
| | 3 | P0.03 | 87.2 | 4.49 | 0.10 | 0.94 | 1.91 | 5.17 | — | 0.029 |
| 実施例 | 4 | B0.005, P0.005 | 86.9 | 4.61 | 0.06 | 0.93 | 1.88 | 5.40 | 0.005 | 0.004 |
| | 5 | B0.01, P0.01 | 86.8 | 4.62 | 0.12 | 0.96 | 1.94 | 5.33 | 0.011 | 0.010 |
| | 6 | B0.03, P0.03 | 87.2 | 4.49 | 0.09 | 0.93 | 1.89 | 5.10 | 0.028 | 0.031 |
| | 7 | B0.05, P0.05 | 86.9 | 4.55 | 0.09 | 0.98 | 1.90 | 5.29 | 0.047 | 0.049 |
| | 8 | B0.1, P0.1 | 86.7 | 4.49 | 0.10 | 0.97 | 1.92 | 5.40 | 0.098 | 0.101 |

【0018】図5～図8の写真の結果から明らかなように、B、Pともに無添加の場合(比較例1)と比較して、B0.03%のみを添加した場合(比較例2)は、鑄型表面において結晶生成サイト数が増大していることがわかる。一方、P0.03%のみを添加した場合(比較例3)は、鑄型表面における結晶の生成サイト数に変化はないが、結晶遊離が促進されて結晶が微細化されていることがわかる。これらの結果を踏まえ、上記2つの元素(B、P)の相乗効果を狙ってB0.03%、P0.03%を添加した場合(表1に示す実施例6)は、図7の写真に示すように、B0.03%のみを添加した場合(比較例2)の鑄型表面付近の結晶、あるいはP0.03%のみを添加した場合(比較例3)の鑄型表面から遊

離された結晶、それぞれの結晶の大きさに比べて非常に細かく、より顕著な微細組織を得ることができた。従って、通常の青銅合金に比較して、機械的強度、伸び及び切削性に優れた青銅合金を得ることができる。

【0019】次いで、表1における実施例4～8中に添加したB、P量の違いによる機械的強度、伸び、切削性を調査した結果を表2に示す。なお、ここでいう機械的強度、伸びとは、引張り試験による引張強さ及び伸びである。引張り試験は、供試材をJIS・B・2001・4号試験片に機械加工し、これを試験した。また、切削性は、供試材を表3に示すような切削条件により施削加工し、このときの各材料毎のバイトにかかる切削抵抗を、C3604の切削抵抗を100としたときの切削性

指数で比較したものである。

【表2】

【0020】

B, P添加による諸性質の変化

| No. | 添加元素 (%) | 引張強さ (N/mm ²) | 伸 び (%) | ※切削性指数 |
|-----|----------------|------------------------------|------------|--------|
| 1 | 無添加 | 215 | 18 | 85 |
| 4 | B0.005, P0.005 | 225 | 19 | 85 |
| 5 | B0.01, P0.01 | 237 | 21 | 86 |
| 6 | B0.03, P0.03 | 230 | 20 | 86 |
| 7 | B0.05, P0.05 | 224 | 20 | 87 |
| 8 | B0.1, P0.1 | 216 | 18 | 88 |

※C3604の切削性を100としたときの指数

【0021】

【表3】

切削加工条件

| 回転数 (rpm) | 送り量 (0.1mm/rev) | 切り込み量 (mm) | 切削油 |
|--------------|--------------------|---------------|-----|
| 1500 | 0.1 | 1.5 | 無 |

【0022】表2に示すように、引張強さ、伸びは、B0.01, P0.01%添加のとき最大となり、無添加の比較例1と比較し、引張強さが10%伸びで17%向上した。一方、切削性は、B, Pの添加量の増加に伴い向上することが確認された。

【0023】上記の青銅合金材料は、飲料水用のバルブ、ステム、弁座、ジスク等のバルブ部品、水栓、継手等の配管器材、給排水管用機器に適用されるが、その他、接液するストレーナ、ポンプ、モータ等の器具或は、接液する水栓金具、更には、給湯機器などの温水関連機器、水上ラインなどの部品、部材等、更には、上記最終製品、組立体等以外にもコイル、中空棒等の中間品にも広く用いられる。

【0024】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、本発明によると、従来では得られなかった結晶微細化剤による青銅合金、特に、鉛レス青銅合金の結晶微細化を達成でき、従来から一般に用いられてきた青銅合金(CAC406)に匹敵し、それ以上の機械的強度、伸び並びに切削性が得られるという優れた効果を有する。

【0025】また、本発明における青銅合金材料は、Bを添加しているので、Seを含む溶解垢の発生を抑えることができる。また、Se及びZnの減耗を極力抑える

ことができるため、溶解の歩留まりが著しく向上し、かつコストの削減ができ、経済性にも優れている。

【図面の簡単な説明】

【図1】鋳型中にB入りの青銅合金を鋳込んだ場合の結晶微細化現象を示した部分説明図である。

【図2】鋳型中にP入りの青銅合金を鋳込んだ場合の結晶微細化現象を示した部分説明図である。

【図3】鋳型中にBとPの双方入りの青銅合金を鋳込んだ場合の結晶微細化現象を示した部分説明図である。

【図4】(イ)、(ロ)は本発明における青銅合金を実験するための鋳型である。

【図5】BとPの双方を添加しない状態で鋳造したときの金属マクロ組織を示した写真(×0.8)である。

【図6】Bを添加しPを添加しない状態で鋳造したときの金属マクロ組織を示した写真(×0.8)である。

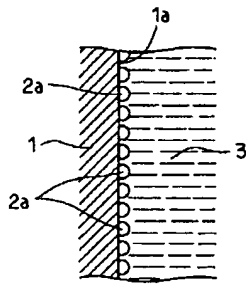
【図7】Pを添加しBを添加しない状態で鋳造したときの金属マクロ組織を示した写真(×0.8)である。

【図8】BとPの双方を添加した状態で鋳造したときの金属マクロ組織を示した写真(×0.8)である。

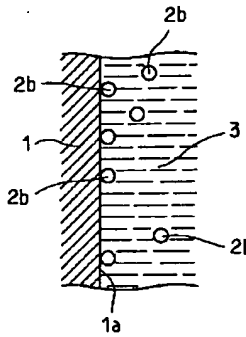
【符号の説明】

- 1 鋳型
- 2 a、2 b 結晶
- 3 溶湯

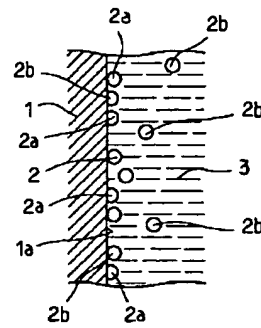
【図1】



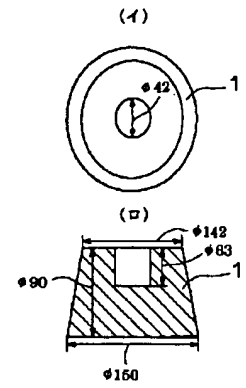
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

(B, Pなし)



【図6】

(Bのみ)



【図7】

(Pのみ)



【図8】

(B, P両方添加)

